




Ağız gargaralarının farklı geçici kron materyallerinin renklenmesi üzerine etkisinin değerlendirilmesi

Evaluation of the effect of oral rinses on discoloration of different temporary crown materials

Elif AYDOĞAN AYAZ¹ 
Ayşe GÜNEŞ¹ 
Tuğba SERİN KALAY² 

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

²Karadeniz Teknik Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye

ÖZ

Amaç: Bu çalışmanın amacı; farklı ağız gargaralarında bekletilen, geçici restorasyon materyallerinin renk stabilitesini, değişen zaman aralıklarında değerlendirmektir.

Yöntemler: Polimetilmetakrilat (Imident, Imicryle) ve kompozit rezin (Dentocrown, Itena) içerikli geçici kron materyallerinden (10 mm x 2 mm) toplamda 100 adet disk şekilli örnek, 5 farklı solüsyonda (Listerine, Elmex, Klorhex, Colgate ve distile su (kontrol)) bekletildi (n=10). Tüm örnekler, 37 ± 1°C distile suda 24 saat süre ile bekletildi ve günlük gargara kullanımı taklit edilecek şekilde günde 2 kez 2 dk süre ile solüsyonlarda renklendirildi. Solüsyonlara daldırılmadan önce ve daldırıldıktan sonra (7, 14. ve 21. günlerde) kolorimetre cihazı ile L*a*b* değerleri ölçüldü ve renk değişimi (ΔE_{00}) hesaplandı. İstatistiksel analiz için iki yönlü varyans (ANOVA) analizi, Bonferroni ve bağımsız iki örnek t-testi kullanıldı.

Bulgular: Ağız gargaralarının, geçici restorasyonların renk stabilitesi üzerindeki etkisinde, gargaraya maruz kalma süresi istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturdu ($P < .05$). Çalışmamızda seçilen geçici kron materyalinin ve ağız gargarasının türü, örneklerde meydana gelen renklenme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yaratmadı ($P > .05$). En fazla renk değişikliği (ΔE_{00}); Listerine'de renklendirilen polimetilmetakrilat içerikli örneklerde görüldü. Tüm ΔE_{00} değerleri algılanabilir sınırın üzerinde bulundu ($\Delta E_{00} = 0,8$).

Sonuç: Özellikle polimetilmetakrilat içerikli geçici kron materyallerinin uzun süre kullanımda daha fazla renk değişikliğine uğrayacağı göz önünde bulundurulmalı ve uygun ağız gargarası tercih edilmelidir. Geçici restorasyon materyallerinin gargaraya daldırılma süresinin artması, materyallerin renk stabilitesini etkilemiştir.

Anahtar Kelimeler: Renklenme, ağız gargarası, geçici kron

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate the color stability of provisional restorative materials exposed to different mouth rinses at varying time intervals.

Methods: A total of 100 disc-shaped samples (10 mm x 2 mm) were prepared using polymethyl methacrylate (Imident, Imicryle) and composite resin (Dentocrown, Itena) materials and were kept in 5 different solutions (Listerine, Elmex, Klorhex, Colgate, and distilled water (control)) (n=10). All specimens were kept in distilled water at 37 ± 1°C for 24 hours and then immersed in oral rinses twice a day for 2 minutes, corresponding to daily use. L*a*b* values were recorded using a colorimeter before and after immersion on 7, 14, and 21 days, and ΔE_{00} was calculated. Two-way analysis of variance, the Bonferroni test, and the paired sample t-test were used for statistical analysis ($P < .05$).

Results: The duration of immersion creates a statistically significant difference in the effect of oral rinses on the color stability of temporary restorations ($P < .05$). In this study, the type of temporary crown material and oral rinses were selected, did not make a significant difference on the coloration that occurred in the samples ($P > .05$). The greatest color change was seen in polymethylmethacrylate-based samples, which were stored in Listerine. All ΔE_{00} values were considered above the perceptibility limit ($\Delta E_{00} = 0.8$).

Geliş Tarihi/Received: 01.11.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 25.04.2022

Yayın Tarihi/Publication Date: 21.10.2022

Sorumlu Yazar/Corresponding author:

Elif AYDOĞAN AYAZ

E-mail: aydelif@hotmail.com

Cite this article as: Aydoğan Ayaz E, Güneş A, Serin Kalay T. Evaluation of the effect of oral rinses on discoloration of different temporary crown materials. *Curr Res Dent Sci.* 2022; 32(4): 271-276.



Content of this journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Conclusion: Polymethylmethacrylate-based temporary crown materials should be considered as more susceptible to color change in long-term usage, and suitable oral rinses should be preferred. The increase in immersion time of the materials has affected color stability.

Keywords: Discoloration, oral rinses, temporary crown

GİRİŞ

Geçici restorasyonların kullanılmasındaki amaç; pulpanın korunması, marjinal bütünlüğün sağlanması, estetik gereksinimlerin karşılanması ve daimi restorasyonlar yapıncaya dek çiğneme fonksiyonun devam etmesini sağlamaktır. Kullanıldıkları süre boyunca, prepare edilen dişlerin, oklüzal hareketlere karşı konumlarını korumalarını sağlamalı ve çiğneme basıncına dayanabilmelidirler.^{1,2} Geçici restorasyonlar, sabit protetik tedavinin bir çeşit estetik ve fonksiyonel provasıdır ve bu nedenle iyi bir teşhis aracıdır. Planlanan protezin; hastanın estetik, biyomekanik ve fizyolojik ihtiyaçlarını yeterli şekilde karşılayıp karşılayamayacağını değerlendirilmesinde yardımcı olurlar.³

Geçici kron restorasyonları, çoğunlukla 2 hafta gibi kısa süreli kullanılabılırken; yumuşak dokunun şekillendirilmesi ve oklüzal dikey boyutunun değiştirilmesinin gerekli olduğu bazı durumlarda daha uzun süre kullanılabılır.⁴

Geçici restorasyon yapımında kullanılan materyaller fizyolojik, biyolojik ve estetik gereksinimleri karşılamak için yeterli mekanik mukavemet, aşınma direnci, biyouyumluluk ve renk stabilitesine sahip olmalıdır. Günümüzde geçici restorasyon materyali olarak, polimetil metakrilat (PMMA), metil metakrilat, polivinil siloksan, bis-akrilik reçineler ve kompozitler kullanılır. Bu materyaller kimyasal yolla, ışıkla ya da hem kimyasal hem ışıkla polimerize olabilir.^{4,5}

Estetiğin ön planda olduğu alanlarda, geçici restorasyonun ağızdaki mevcut dişlerle ilk renk uyumunun sağlanması ve kullanım süresi boyunca mevcut renk özelliklerini koruması gereklidir.⁵ Restorasyonlardaki renklenme, hem restorasyon kalitesini hem de hasta memnuniyetini olumsuz yönde etkileyebilir.⁶ Özellikle uzun süreli tedavilerde geçici restoratif materyallerin renk stabilitesi çeşitli yiyecek içecekler ve ağız yıkama sularından etkilenebilir.⁷ Yetersiz polimerizasyon, materyalin su emilimi, restorasyonun yüzey pürüzlülüğü, kişinin diyet ve ağız hijyeni restorasyonlardaki renklenme miktarını etkileyebilecek faktörlerdendir.^{2,7}

Geçici restorasyonlar periodontal sağlığını devamlılığını sağlar ve çevre yumuşak dokuda matriks oluşumunu uyarak doku iyileşmesine yardımcı olur. Bu restorasyonlarla birlikte gargaların kullanılmasının plak birikimini azalttığı ve diş eti sağlığını iyileştirdiği görülmüştür.⁸ Ağız gargaları, antiseptik, antiinflamatuvar ve analjezik etkiye sahiptir ve bazı hastalarda diş preparasyonunun sonrasında tercih edilir ve geçici restorasyonların renk stabilitesini etkileyebilir. Bu nedenle özellikle estetik olarak kritik bölgelerde geçici restorasyon materyalinin seçimi önem taşır.⁵

Ağız boşluğundaki dişler ve restorasyonlar, iç ve dış faktörler nedeniyle renk stabilitesini kaybetme eğilimindedir.⁹ Renkendirici faktörlerin, çeşitli geçici restorasyon materyallerinin renk stabilitesi üzerindeki etkisini araştıran birçok çalışma mevcuttur.^{7,10} Literatür çalışmaları, restorasyon materyallerinin çoğunun sadece kısa bir süre için kabul edilebilir renk stabilitesine sahip olduğunu göstermiştir.¹¹

Dental materyallerin optik özellikleri, görsel olarak veya spektrofotometre, spektrofotometre ve kolorimetre cihazları ile dijital olarak ölçülebilir. Spektrofotometre, nesneden yansıyan ışığı dalga boyuna göre ölçerken; kolorimetre nesneden yansıyan mavi, yeşil ve kırmızı renklerin değerlerini ölçer. Rengin sayısal olarak değerlendirilebilmesi için Uluslararası Aydınlatma Komisyonu [Commission Internationale de l'Eclairage (CIE)] renk koordinatları kullanılır.^{12,13} CIE L*a*b* renk sistemi, üç koordinat ile tanımlanır. L* koordinatı, rengin açıklık değerini; a* ve b* koordinatları kırmızı/yeşil ve sarı/mavi eksenlerdeki pozisyonları ifade eder. Renk değişimi (ΔE), matematiksel olarak, üç boyutlu renk uzayındaki iki nokta arasındaki farklılığın yönünü ve büyüklüğünü belirtir.¹⁴

Bu in vitro çalışmanın amacı, dört farklı ağız gargarasına daldırılan PMMA ve kompozit içerikli geçici restorasyon materyallerinde görülen renk değişikliğini farklı zaman aralıklarında (7,14., ve 21. günde) ölçerek karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Çalışmanın sıfır (H0) hipotezleri; (1) aynı zamanda farklı ağız gargalarının geçici kron materyalinin renklenmesi üzerindeki etkileri arasında farklılık yoktur, (2) aynı zamanda PMMA ve kompozit içerikli geçici restorasyon materyallerinin renklenmeleri arasında bir fark yoktur, (3) farklı zamanlarda geçici restorasyon materyallerinin renklenmeleri arasında bir fark yoktur, olarak belirlenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmada kullanılan PMMA ve kompozit içerikli 2 farklı geçici restoratif materyal ve 4 farklı güncel ağız gargarası isim, içerik ve üretici firmaları ile birlikte Tablo 1' de listelendi.

İki farklı geçici restorasyon materyali kullanılarak 10 mm çapında ve 2 mm kalınlığındaki disk şeklinde 100 adet örnek üretici talimatları doğrultusunda hazırlandı. Örnekler, oda sıcaklığında polimerizasyonlarının tamamlanmasının ardından 600 grit aşındırıcılıkta kağıt zımpara ile tek bir kişi tarafından 10 s zımparalandı. Örnekler 15 s boyunca kıl fırça yardımıyla pomza uygulandı; basınçlı, buharlı su yardımı ile kalıntılar uzaklaştırıldı.

Örnekler, 37 C \pm 1'de 24 saat boyunca suda bekletilerek geçici restorasyon materyallerinin polimerizasyonunun tamamlanması sağlandı (Resim 1). İki farklı geçici restorasyon materyalinden elde edilen örneklerden, her biri 10 örnek içeren 5 alt grup oluşturuldu. İlk renk ölçümü yapılmadan önce örneklerin yüzey cilaları ve gözle görülür pörözite varlığı kontrol edildi. Kolorimetre cihazının (Shade Eye Ex; Shofu, Japonya) kalibrasyonunun üretici firmanın talimatlarına uyularak yapılmasının ardından, başlangıç renk ölçümleri (L* a* b*) yapıldı (Resim 2). Tüm renk ölçümleri tek bir araştırmacı tarafından, standart ışık altında ve nötr gri fon üzerinde yapıldı. Ölçümler her bir örnek için 3 defa tekrarlandı, ortalama L* a* b* değerleri hesaplandı ve CIE L*a*b* sistemine göre başlangıç renk değerleri kaydedildi. 1. grup örnekler, Listerine (Johnson&Johnson, İtalya); 2. grup örnekler, Elmex (Colgate- Palmolive, Polonya); 3. grup örnekler, Klorhex (Dentasave, Drogsan İlaçları San. ve Tic. A.Ş. Türkiye); 4. grup örnekler, Colgate (Colgate- Palmolive, Polonya); ve 5. grup örnekler, distile su (kontrol) içerisine günde

Tablo 1. Çalışmada kullanılan materyaller, ürün içeriği ve üretici firmaları

Ürün	Ürün İçeriği	Üretici Firma
İmident	Kimyasal yolla polimerize olan PMMA	Imicryl, Türkiye
Dentocrown	Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA, UDMA	Itena, Fransa
Listerine Total Care	%0,064 timol, %0,092 okaliptol, %0,064 metil salisilat, %0,042 mentol	Johnson and Johnson, İtalya
Elmex Sensitive	Aqua, propilen glikol, PEG-40 hidrojenlenmiş hint yağı, olaflur, gliserin, aroma, sodyum benzoat, levulinic asit, sodyum levulinat	Colgate-Palmolive, Polonya
Klorhex	%0,12 klorheksidin	Drogsan, Ankara, Türkiye
Colgate Plax	Aqua, gliserin, sorbitol, propilen glicol, poloxamer 407, aroma, cetypiridinium clorid, potasyum sorbat, sodyum florid, menthol, sodyum saccarin	Colgate-Palmolive Polonya

PMMA: Polimetil metakrilat; Bis-GMA: Bisfenol A-glisidil metakrilat; Bis-EMA: Bisetilen glikol dimetakrilat;
TEGDMA: Trietilen glikol dimetakrilat; UDMA: üretan dimetakrilat; PEG: Polietilen glikol.

2 defa 2 dk süreyle olmak üzere daldırıldı. Ardından örnekler distile su içerisine alındı ve ölçüm aralarında distile suda bekletildi. Renklendirme sonrasında yapılacak olan ölçüm öncesinde örnekler, 30 s boyunca yumuşak bir fırça (P-40; Oral B Laboratories, Iowa City, Iowa) yardımıyla su altında fırçalandı ve kurulandı. Her ölçüm öncesinde aynı işlemler tekrarlandı. Örneklerden renklendirme öncesi ve 7,14. ve 21. günlerde renklendirme sonrası olmak üzere 4 ayrı renk kaydı alındı. Ölçümlerden elde edilen $L^*a^*b^*$ renk koordinatları kullanılarak her bir örnek için bir ΔE_{00} değeri hesaplandı.

$$\Delta E_{00} = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{K_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H}\right)^2} + R_T \left(\frac{\Delta C'}{K_C S_C}\right) \left(\frac{\Delta H'}{K_H S_H}\right)$$



Resim 1. PMMA ve kompozit içerikli örneklerin distile suda bekletilmesi

Formüldeki parametrik faktörler KL, KC, KH deney koşullarındaki düzeltme koşullarını ifade eder ve çalışmalarda 1 olarak alınmıştır.¹⁵ Bu sistemle ilgili olarak Paravina ve arkadaşları algılanabilirlik eşik değerini $\Delta E_{00}=0,8$ olarak, kabul edilebilirlik eşik değerini ise $\Delta E_{00}=1,8$ olarak güncellemişlerdir.¹⁶

İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi için (Windows için SPSS 17.0; IBM Corp, SPSS Inc, Chicago, IL, ABD) programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluk kontrolü Shapiro-Wilk testi ile yapıldı. Geçici restorasyon materyali tipleri, gargaraların ve zamanın ΔE_{00} değeri üzerindeki etkilerini incelemek için iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Bonferroni testi kullanıldı. Ayrıca eşleştirilmiş örneklem t-testi yapıldı. Tüm testler %95 güven aralığında değerlendirildi ($P < ,05$).

BULGULAR

Çalışmada kullanılan geçici materyallerinin ortalama renk değişimi (ΔE_{00}) değerleri ve standart sapmaları Tablo 2' de gösterilmiştir. Tüm örnekler içerisinde, en fazla renk değişimi Listerine'de bekletilen PMMA içerikli örneklerde (7. gün $\Delta E_{00}=3,66$; 14.gün $\Delta E_{00}=3,46$; 21. gün $\Delta E_{00}=2,75$), ardından Elmex'te bekletilen PMMA örneklerde (7. gün $\Delta E_{00}=2,82$; 14.gün $\Delta E_{00}=3,17$; 21. gün $\Delta E_{00}=2,83$) görülmüştür.

İki yönlü ANOVA ve Bonferroni testinin sonuçları, geçici restorasyon materyallerinin farklı ağız gargaralarında renklenmesinde zaman faktörünün istatistiksel olarak anlamlı etkiye sahip olduğunu göstermiştir ($P < ,05$). Farklı zamanlarda geçici kron



Resim 2. Örneklerin renk ölçümlerinin yapılması

Tablo 2. Ortalama renk değişimi ($\Delta E00$) ve standart sapma değerleri

Gargara	7.gün ($\Delta E00_1^*$)		14.gün ($\Delta E00_2^*$)		21.gün ($\Delta E00_3^*$)	
	PMMA	Kompozit	PMMA	Kompozit	PMMA	Kompozit
Listerine	3,66 ± 1,08 ^{Ab}	1,08 ± 0,51 ^{Ab}	3,46 ± 1,24 ^{Aa}	1,32 ± 0,59 ^{Ab}	2,75 ± 0,96 ^{Aa}	1,12 ± 0,35 ^{Ab}
Colgate	1,91 ± 0,92 ^{Ba}	1,16 ± 0,37 ^{Ba}	1,96 ± 0,73 ^{BCa}	1,78 ± 0,78 ^{Ba}	1,84 ± 0,78 ^{Ba}	1,08 ± 0,35 ^{Ba}
Klorhex	2,01 ± 0,891 ^{BCa}	0,86 ± 0,41 ^{Cb}	2,05 ± 0,94 ^{BCa}	0,93 ± 0,42 ^{Cb}	2,22 ± 1,01 ^{ABa}	0,92 ± 0,38 ^{Cb}
Elmex	2,82 ± 1,47 ^{ACa}	1,37 ± 0,62 ^{Db}	3,17 ± 1,39 ^{Aa}	1,45 ± 0,67 ^{Db}	2,83 ± 1,22 ^{Aa}	1,34 ± 0,31 ^{Db}
Su (kontrol)	2,07 ± 0,86 ^{BCa}	0,97 ± 0,42 ^{Ea}	2,48 ± 1,05 ^{ACa}	1,74 ± 0,54 ^{Ea}	2,18 ± 1,02 ^{ABa}	0,83 ± 0,29 ^{Ea}

*Aynı sütündeki farklı büyük harfler istatistiksel olarak anlamlı farklılık ifade eder ($P < ,05$).

**Aynı satırdaki farklı küçük harfler istatistiksel olarak anlamlı farklılık ifade eder ($P < ,05$).

Tablo 3. Renk değişimi ($\Delta E00$) için 2 yönlü varyans (ANOVA) analizi

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F*	P değeri
Zaman	10,766	1	10,766	6,824	,011
Zaman * materyal	1,522	1	1,522	0,965	,329
Zaman * gargara	4,854	4	1,213	0,769	,548
Zaman * materyal * gargara	2,245	4	0,561	0,356	,839
Error	141,994	90	1,578		

F*: varyans analiz test istatistiği

materyali ($P > ,05$) ve ağız gargalarının ($P > ,05$) etkileşiminin, renk değişimi üzerinde anlamlı bir etkisi yoktur (Tablo 3).

PMMA örneklerinin 7. günün sonundaki ölçümlerine bakıldığında; Listerine'deki örneklerin, Colgate ve Klorhex ($P < ,001$) uygulanan örnekler göre; Elmex'teki örneklerin, Colgate ($P < ,05$) te bekletilen örnekler kıyasla renk değişimleri istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. 14. günün sonundaki ölçümlerde; Listerine'de bekletilen örneklerin renk değişimi, Colgate ve Klorhex'te ($P < ,05$) bekletilenlere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur. Elmex'te bekletilen örneklerin renk değişimi de, Colgate ve Klorhex'te bekletilenlere göre yüksektir ($P < ,05$). 21. günün sonundaki ölçümlerde Elmex ve Listerine'de bekletilen örneklerin renk değişimi, Colgate'te bekletilenlere göre istatistiksel olarak anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ($P < ,05$). Farklı ağız gargalarında bekletilen kompozit içerikli örneklerinin renk değişimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($P > ,05$).

Geçici kron materyalinin türü; Listerine, Klorhex ve Colgate gruplarında, renklenme üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmuştur ($P < ,05$). Tüm solüsyonlarda PMMA içerikli örneklerde daha fazla renklenme olduğu görülmüştür.

Çoklu gruplar arası karşılaştırma için yapılan t-testine göre; Elmex solüsyonundaki kompozit içerikli örneklerde, 7.gündeki renk değişikliği ile 14. gündeki renk değişikliği arasında ($\Delta E00_1 - \Delta E00_2$); Colgate solüsyonundaki kompozit ve suda bekletilen kompozit örneklerde 7. gündeki renk değişikliği ile 14. gündeki renk değişikliği arasında ($\Delta E00_1 - \Delta E00_2$); ve 14. gündeki renk değişikliği ile 21. gündeki renk değişikliği arasında ($\Delta E00_2 - \Delta E00_3$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P < ,05$).

Çalışmamızda zaman değişkeninden bağımsız olarak; kullanılan geçici materyali ($P < ,001$), ağız gargarası ($P < ,05$) ve geçici materyali ile ağız gargarasının ikili etkileşimi ($P < ,05$) renklenme üzerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmuştur

Tablo 4. Geçici materyalleri ve ağız gargalarını arasında ikili etkileşim analizi

Kaynak	Kareler toplamı	Serbestlik derecesi	Kareler ortalaması	F*	P değeri
Kısıtlamalar	1968,393	1	1968,393	513,078	,000
Geçici materyali	255,874	1	255,874	66,696	,000
Gargara	49,328	4	12,332	3,214	,016
Geçici materyali* gargara	42,432	4	10,608	2,765	,032
Error	345,279	90	3,836		

F*: varyans analiz test istatistiği

(Tablo 4). Geçici materyalinin türünün renklenme üzerindeki etkisi incelendiğinde; Listerine ($P < ,0001$), Elmex ve Klorhex'e daldırılan PMMA örneklerde görülen renk değişikliği; kompozit örneklerine göre istatistiksel olarak anlamlı farkla fazladır ($P < ,05$). Colgate solüsyonunda ise tüm zamanlarda istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur ($P > ,05$). Ağız gargarası türünün, PMMA örneklerinin renklenmesi üzerindeki etkisi incelendiğinde, Listerine'in en fazla renklenmeye neden olan gargara olduğu görülmüştür. Bu farklılık 7. günde Colgate ve Klorhex ($P < ,001$) solüsyonuna göre istatistiksel olarak anlamlı iken ($P < ,01$); Elmex'e göre anlamsızdır ($P > ,05$). Listerine' in renklendirici etkisi 14. günde Colgate ve Klorhex'e göre ($P < ,001$) 21. günde Colgate'e ($P < ,05$), göre istatistiksel olarak anlamlı farkla fazla bulunmuştur. Ağız gargarası türünün, kompozit örnekler üzerindeki renklendirici etkisi zaman faktöründen bağımsız olarak incelendiğinde, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P > ,05$).

TARTIŞMA

Yapılan in vitro çalışmadan elde edilen bulgulara göre; gargara, PMMA ve kompozit içerikli geçici restorasyon materyallerinin renklenmesi üzerine aynı zamandaki etkileri değerlendirildiğinde kullanılan gargara ve geçici materyalinin türü etkili bulunmuştur. Gargaralar, farklı zamanlarda da geçici restorasyon materyallerinin renk değişimine sebep olmuştur. Bu nedenle çalışmamızın bütün hipotezleri reddedilmiştir.

Bu çalışmada, geçici materyalleri kendi aralarında kıyaslandığında; tüm gargara gruplarında; PMMA içerikli imident'te kompozit içerikli Dentocrown'a göre daha fazla renklenme görülmüştür. PMMA materyalinde gözlenen bu düşük renk stabilitesinin nedenleri, polimer yapısındaki PMMA' nın gözenekli formda olması ve yüksek oranda su absorbe etme özelliği ile açıklanabilir.¹¹ PMMA içerikli geçici materyalinde yapı içerisinde su emilimi, kompozite göre daha fazla görülür. Bunun sonucu olarak PMMA içerikli örneklerde kompozit içeriklilere göre daha fazla renklenme görülebilir. Bu in vitro çalışmanın bulgularına benzer şekilde Türker ve ark.,¹⁷ gıda ve içeceklerden elde edilen pigmentlerin, daha gözenekli olan akrilik reçinelerde daha yüksek renk değişikliğine neden olduğunu bildirmişlerdir.

Keerthna ve ark.,¹⁸ kompozit rezin, bis akril-kompozit ve PMMA içerikli geçici restorasyon materyallerini, çeşitli renklendirici içeceklerde bekletmişler ve PMMA içerikli geçici restorasyon materyalinde daha fazla renklenme olduğunu gözlemlemişlerdir Braden ve ark.,¹⁹ kompozit rezinlerdeki yüksek çapraz bağların; materyalin su absorpsiyonunun, daha az olmasını sağladığını ve kompozit rezinlerin difüzyon katsayısının metil metakrilatlara göre daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

Çevik ve ark.,²⁰ kompozit rezin içerikli geçici materyallerdeki Bis-glisidil metakrilat (BIS-GMA)'ın çapraz bağlar oluşturarak renk stabilitesini arttırdığını savunmuşlardır. BIS-GMA monomerinin, yüksek molekül ağırlığına ve düşük viskoziteye sahip olması nedeniyle, monomer dönüşüm dereceleri daha yüksek, polimerizasyon bütümlüğü ve su emilimi değerleri daha düşüktür.²¹ Çalışmamızda

da, kompozit içerikli Dentocrown materyalinde daha az renklenme görülmesinin sebebi, kimyasal içeriğindeki BIS-GMA monomerinin belirtilen kimyasal özelliğine bağlı olabilir.

Hastalar tarafından günlük oral hijyen sağlamak amacı ile kullanılan ağız gargaraları düşük konsantrasyonlarda farklı kimyasal maddeler içermektedir. Geçici restorasyon materyallerinde, ağız gargaralarına bağlı olarak görülen renk değişikliğini, gargaraların kimyasal içeriklerine göre değerlendirmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde, Listerine'in restorasyon materyallerindeki renklendirici etkisinin diğer ağız gargaralarına göre daha fazla olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur.^{9,22} Bizim çalışmamızın bulguları da önceki çalışma sonuçlarını destekler niteliktedir. İmident akrilik örnekler üzerinde Listerine'in renklendirici etkisi; 7. ve 14. günlerin sonunda, Colgate ve Klorhex'ten; 21. günün sonunda ise, Colgate'ten daha yüksek bulunmuştur. Listerine'in daha fazla renklenmeye neden olmasında, yüksek oranda alkol içermesinin etkili olduğu bildirilmiştir.^{9,23} Festuccia ve ark.,²³ iki farklı kompozit rezin materyalinde, Listerine'in, alkol içermeyen Plax ve Periogard'a göre daha fazla renklenmeye neden olduğunu bildirmişlerdir.

Değirmenci ve ark.,²⁴ diş eti renginde bir kompozit olan Gradia Gum Shades'in ağız gargaralarına bağlı renklenmelerini inceledikleri bir çalışmada; en fazla renk değişimine, Listerine Cool Mint'in sebep olduğunu ve bunu sırasıyla Colgate Plax, Listerine Zero ve distile suyun takip ettiğini bildirmişlerdir.²⁴ Listerine'in düşük pH değerine sahip olmasının yanı sıra; rezin materyalinin yüzeyi ile etkileşime girerek, yüzey pürüzlülüğünü ve renklenmeyi arttırdığı rapor edilmiştir.²⁵

Restorasyon materyallerinin renklenmesini inceleyen çalışmalarda, farklı gargaralar kullanılmasına rağmen; araştırmacılar gargaraların uzun süreli kullanımında, kısa süreli kullanımına göre istatistiksel olarak daha belirgin bir renklenmeye neden olduğunu bildirmişlerdir.^{26,27} Protetik tedavileri en kısa sürede bitirmek ideal olarak hedeflenirse de, istenmeyen gecikmelere bağlı olarak tedavi sürelerinin uzaması ve 14- 21 gün gibi zamanlarda geçici restorasyonların kullanımı gerekebilir. Bu nedenle çalışmamız planlanırken farklı zamanlardaki etkileşimin değerlendirilmesi amacıyla bu sürelerde renk ölçümlerinin yapılması tercih edilmiştir. 2 yönlü varyans analizinin sonuçları, gargarada bekletilen geçici restorasyon materyallerin renk stabilitesi üzerinde zaman faktörünün anlamlı farklılık oluşturduğunu göstermiştir. 21. günün sonunda kompozit içerikli Dentocrown materyalinde, PMMA içerikli İmident'e göre daha az renk değişimi olmuştur. Klorhex, Dentocrown materyalini en az renklendiren gargara iken; İmident materyalini en az renklendiren gargara Colgate'tir.

Renk değişiklikleri CIE tarafından delta E değeri ile tanımlanmış olup, hesaplanması için ΔE^* ve ΔE_{00} isimli iki formül önerilmiştir. CIE L* a* b* renk koordinatları renk değişiminin değerlendirilmesinde kullanılan geleneksel bir sistemdir (ISO/TR 28642:2016). Bu değerler iki materyal arasındaki renk farklılığını klinik olarak algılanabilirlik ve kabul edilebilirlik seviyelerinde değerlendirmek için kullanılmaktadır. 2001 yılında geliştirilen CIEDE2000 formülünün CIELAB formülüne göre daha güvenilir ve güncel olması sebebiyle çalışmamızın verilerinin hesaplanmasında tercih edilmiştir.²⁸

Geçici restorasyonlarda algılanabilir renk değişikliğinin olması restorasyonun klinik olarak kabul edilebilirliğini tehlikeye sokabilir. Ghinea ve ark.²⁹ algılanabilirlik eşik değerini $\Delta E_{00} = 1,28$; kabul edilebilirlik eşik değerini ise $\Delta E_{00} = 2,24$ olarak belirlerken, Paravina ve ark.¹⁶ ise algılanabilirlik ve kabul edilebilirlik eşik değerini

$\Delta E_{00} = 0,8$ ve $\Delta E_{00} = 1,8$ olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada en güncel parametre olarak Paravina ve arkadaşlarının bildirdiği eşik değerler esas alınmıştır.

Tüm örnekler için renk değişikliği değerlerine bakıldığında tüm ΔE_{00} değerlerinin algılanabilirlik eşik değerinin üzerinde olduğu görülmektedir. İmident materyaline ait örneklerdeki renk değişikliği kabul edilebilirlik eşik değerinin üzerinde seyrederken, Dentocrown materyaline ait tüm örneklerde ise renk değişimi bu değerin altındadır.

Kompozit rezinlerde gargaraya bağlı gelişen renklenme miktarını, inceleyen birçok çalışmada; örnekler, kesintisiz 12 saat boyunca gargarada bekletilmiştir.³⁰ Ancak hastaların günlük kullanımını simüle etmesi, in vivo ağız içi ortamı yansıtması ve klinik verilerle daha uyumlu olması adına, örneklerin kesintili sürelerle gargarada bekletilmesi daha uygundur.^{26,31} Bu nedenle çalışmamızda, örnekler günde 2 kez 2 dk boyunca gargarada bekletilmiştir. Gargara uygulama sonrasında akan su altında yıkanarak distile su içerisinde bekletilmiş ve bu işlemler her gün tekrarlanmıştır.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, 21 günlük süre içinde geçici restorasyon materyallerinde önemli derecede renklenme olduğu görülmüştür. Geçici restorasyonlar, özellikle estetik bölgeye uygulandığında; renk stabilitesi, estetik beklentilerin karşılanması ve materyalin klinik ömrünün uzaması açısından, materyal seçiminde büyük önem taşımaktadır. Geçici tedavi sürecinde kullanılan ağız gargaralarının renklenme üzerindeki etkisi belirgindir. Bazen bu süreçte hastaların daimi protezlerin yapılması 3 hafta ya da daha uzun zaman alabilir, böyle durumlarda geçici restorasyonların kullanım süresi uzar. Çalışmamızın bulguları ışığında, geçici restorasyonların kullanım sürelerinin kısa tutulması; daha uzun süreli kullanılmaları gerekli ise de kompozit rezin içerikli geçici kron materyali kullanılması önerilebilir.

1. Kullanılan tüm ağız gargaraları, Dentocrown geçici restorasyon materyalinde algılanabilir sınırın altında renk değişimine neden olmuştur.
2. Güncel ağız gargaralarının renklendirici etkisi en az olan ağız gargarası, kullanılan geçici restorasyon materyallerinin türüne göre farklılık göstermiştir. Dentocrown materyali kullanılarak hazırlanmış geçici restorasyonlara sahip olan hastalara, gereksinim durumunda, daha az renklendirici etki göstermesi nedeniyle Klorhex ağız gargarası önerilebilirken; İmident materyali kullanılarak hazırlanmış geçici restorasyonlara sahip olan hastalara, Colgate ağız gargarası önerilebilir.
3. Test edilen ağız gargaralarının ve geçici restorasyon materyallerinin renklendirme özellikleri aralarındaki zamana bağlı etkileşim incelendiğinde; zamana bağlı olarak artmaktadır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda estetik bölgedeki bir geçici restorasyon materyalinin uzun süreli kullanılmaları renk stabilitesi konusunda endişe doğuracaktır. Bu çalışmanın bulguları doğrultusunda, geçici restorasyonun uzun süreli kullanılması planlanıyorsa; Dentocrown materyalinden hazırlanması ve Klorhex ağız gargarasının kullanılması önerilebilir.

Etik Komite Onayı: Çalışmanın in vitro şartlarda materyaller üzerinden dental laboratuvar ortamında yürütülmesi, hasta verileri kullanılmaması, çekilmiş dişler üzerinde çalışılmaması ve herhangi bir kan doku örneği kullanılmaması sebepleriyle çalışma için etik kurul iznine gereksinim bulunmamaktadır.

Hasta Onamı: Bu çalışma için hayvanlar ve insanlar üzerinde herhangi bir işlem yapılmaması sebebiyle hasta onamına gerek bulunmamaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir – E.A.A., T.S.K.; Tasarım – A.G.; Denetleme – E.A.A.; Kaynaklar – A.G.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – A.G., T.S.K.; Analiz ve/veya Yorum – E.A.A., A.G., T.S.K.; Literatür Taraması – A.G., Yazıyı Yazan – E.A.A., A.G., T.S.K.; Eleştirel inceleme – E.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Ethics Committee Approval: Ethics committee approval is not required for the study, since the study was conducted in a dental laboratory environment on materials under in vitro conditions, patient data was not used, no study on extracted teeth, and no blood tissue samples were used.

Informed Consent: Informed consent is not required for this study, since no action was taken on animals or humans.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Author Contributions: Concept – E.A.A. T.S.K.; Design – A.G.; Supervision – E.A.A.; Resources – A.G.; Data Collection and/or Processing – A.G., T.S.K.; Analysis and/or Interpretation – E.A.A., A.G., T.S.K.; Literature Search – A.G.; Writing Manuscript – E.A.A., A.G., T.S.K.; Critical Review – E.A.A.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

- Rayyan MM, Abousheli M, Sayed NM, Ibrahim A, Jimbo R. Comparison of interim restorations fabricated by CAD/CAM with those fabricated manually. *J Prosthet Dent.* 2015;114(3):414-419. [CrossRef]
- Rutkunav V, Sabaliauskas V, Mizutani H. Effects of different food colorants and polishing techniques on color stability of provisional prosthetic materials. *Dent Mater J.* 2010;29(2):167-176. [CrossRef]
- Gratton DG, Aquilino SA. Interim restorations. *Dent Clin North Am.* 2004;48(2):487-497. [CrossRef]
- Haselton DR, Diaz-Arnold AM, Dawson DV. Color stability of provisional crown and fixed partial denture resins. *J Prosthet Dent.* 2005;93(1):70-75. [CrossRef]
- Doray PG, Li D, Powers JM. Color stability of provisional restorative materials after accelerated aging. *J Prosthodont.* 2001;10(4):212-216. [CrossRef]
- Bankoğlu Güngör M, Karakoca Nemli S, Turhan Bal B, Doğan A. Farklı içeceklerde bekletilen geçici restorasyon materyallerinin renk stabiliteilerinin karşılaştırılması. *Acta Odontol Turc.* 2015;33(2):80-85. [CrossRef]
- Sham ASK, Chu FCS, Chai J, Chow TW. Color stability of provisional prosthodontic materials. *J Prosthet Dent.* 2004;91(5):447-452. [CrossRef]
- Sorensen JA, Doherty FM, Newman MG, Flemmig TF. Gingival enhancement in fixed prosthodontics. Part I: Clinical findings. *J Prosthet Dent.* 1991;65(1):100-107. [CrossRef]
- Öngül D, Mim A, Şahin H, Değer S. Ağız Gargalarının restoratif materyallerin renk stabilitesine olan etkisi. *Istanbul Univ Diş Hek Fak Derg.* 2012;46(2):13-20.
- Güler AU, Yılmaz F, Kulunk T, Guler E, Kurt S. Effects of different drinks on stainability of resin composite provisional restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2005;94(2):118-124. [CrossRef]
- Stober T, Gilde H, Lenz P. Color stability of highly filled composite resin materials for facings. *Dent Mater.* 2001;17(1):87-94. [CrossRef]
- Pustina-Krasniqi T, Shala K, Staka G, Bica T, Ahmedi E, Dula L. Lightness, chroma, and hue distributions in natural teeth measured by a spectrophotometer. *Eur J Dent.* 2017;11(1):36-40. [CrossRef]
- He WH, Park CJ, Byun S, Tan D, Lin CY, Chee W. Evaluating the relationship between tooth color and enamel thickness, using twin flash photography, cross-polarization photography, and spectrophotometer. *J Esthet Restor Dent.* 2020;32(1):91-101. [CrossRef]
- Dozić A, Kleverlaan CJ, El-Zohairy A, Feilzer AJ, Khashayar G. Performance of five commercially available tooth color-measuring devices. *J Prosthodont.* 2007;16(2):93-100. [CrossRef]
- Sharma G, Wu W, Dalal EN. The CIEDE2000 color-difference formula: Implementation notes. *Suppl Test Data Math Observations Color Res Appl.* 2005;30(1):21-30.
- Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, et al. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent.* 2015;27(1):S1-S9. [CrossRef]
- Begüm Türker S, Koçak A, Esra A. Effect of five staining solutions on the colour stability of two acrylics and three composite resins based provisional restorations. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2006;14(1):2-6.
- Keerthna M, Jain AR. Evaluation of color stability of temporary crown materials with artificial staining-an in vitro study. *Drug Invent Today.* 2018;10(4):520-524.
- Braden M, Causton EE, Clarke RL. Diffusion of water in composite filling materials. *J Dent Res.* 1976;55(5):730-732. [CrossRef]
- Cevik P, Malkoc M, Ogreten AT. Effect of staining solutions on color stability of different temporary crown materials effect of different Disinfection agents and aging process on the hardness and color stability of pigmented maxillofacial elastomer. *EC Dent Sci.* 2016;3(5):593-598.
- Çelik Ç, Güncel kompozit rezin sistemler. *Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics.* 2017;3(3):128-137.
- Sevimay M, Aykent F, Öztürk N, Çökük N, Yücel MT. Effect of mouthrinses on color stability of provisional restorative materials. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg.* 2008;32(4):2-11.
- Festuccia MS, Garcia Lda F, Cruvinel DR, Pires-De-Souza Fde C. Color stability, surface roughness and microhardness of composites submitted to mouthrinsing action. *J Appl Oral Sci.* 2012;20(2):200-205. [CrossRef]
- Değirmenci A, Ünalın Değirmenci B. Gargaların diş eti rengindeki kompozitlerin mikrosertliği ve renk değişimi üzerine etkileri. *J Int Dent Sci.* 2018;4(2):100-107.
- Lopes IAD, Monteiro PJVC, Mendes JJB, Gonçalves JMR, Caldeira FJF. The effect of different finishing and polishing techniques on surface roughness and gloss of two nanocomposites. *Saudi Dent J.* 2018;30(3):197-207. [CrossRef]
- Trauth KGS, de Godoi APT, Colucci V, Corona SAM, Catirse AB. The influence of mouthrinses and simulated toothbrushing on the surface roughness of a nanofilled composite resin. *Braz Oral Res.* 2012;26(3):209-214. [CrossRef]
- Voltarelli FR, dos Santos-Daroz CB, Alves MC, Cavalcanti AN, Marchi GM. Effect of chemical degradation followed by toothbrushing on the surface roughness of restorative composites. *J Appl Oral Sci.* 2010;18(6):585-590. [CrossRef]
- Yılmaz D, Karaağaçlıoğlu L, Yılmaz B. Hızlandırılmış yapay yaşlandırma uygulamasının cad-cam materyallerinin renklenmesi üzerindeki etkisi. *Europ J Res Dent.* 2021;5(1):19-28.
- Ghinea R, Pérez MM, Herrera LJ, Rivas MJ, Yebra A, Paravina RD. Color difference thresholds in dental ceramics. *J Dent.* 2010;38(2):e57-e64. [CrossRef]
- Cal E, Güneri P, Kose T. Digital analysis of mouthrinses' staining characteristics on provisional acrylic resins. *J Oral Rehabil.* 2007;34(4):297-303. [CrossRef]
- Turgut S, Bagis B, Ayaz EA, et al. Discoloration of provisional restorations after oral rinses. *Int J Med Sci.* 2013;10(11):1503-1509. [CrossRef]